

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 32 515.4

Anmeldetag: 18. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Abgasrückführung einer Brennkraftmaschine

IPC: F 02 M 25/07

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Wehner".

Wehner

DaimlerChrysler AG

Schrauf

03.07.2002

5

Abgasrückführung einer Brennkraftmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine Abgasrückführanlage für
10 Kraftfahrzeuge mit einer zwischen einem Abgasleitungssystem und
einem Einlassleitungssystem angeordneten Abgasrückführleitung
mit einem Abgasrückführventil und mindestens einem ersten
Abgaskühler.

Es ist bereits ein Abgasrückführsystem für Kraftfahrzeuge aus
15 der EP 0 596 855 A1 bekannt. Die Abgasrückführleitung weist
hierbei ein Abgasrückführventil und einen mit Bezug zur
Strömungsrichtung nach dem Abgasrückführventil angeordneten
Abgaswärmetauscher auf. Zwischen dem Abgasrückführventil und
dem Abgaswärmetauscher ist zudem eine
20 Abgasreinigungseinrichtung angeordnet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine
Abgasrückführanlage derart auszubilden und anzuordnen, dass
eine optimale Kühlung der Abgase erreicht wird.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass
25 mindestens ein zweiter Abgaskühler innerhalb der
Abgasrückführleitung vorgesehen ist, wobei das
Abgasrückführventil, mit Bezug zur Strömungsrichtung, nach dem
ersten Abgaskühler und vor dem zweiten Abgaskühler angeordnet
ist. Hierdurch wird erreicht, dass bei Kraftfahrzeugen mit
30 Motorbremsbetrieb bzw. verschließbarem Abgasleitungssystem der
zweite Abgaskühler durch das Abgasrückführventil nicht mit
hohen Abgasdrücken beaufschlagt wird. Der erste Abgaskühler,

der, mit Bezug zur Strömungsrichtung, vor dem Abgasrückführventil angeordnet ist, verhindert eine Überhitzung 35 und die dadurch begünstigte Korrosion des Abgasrückführventils. Das Abgasrückführventil kann somit innerhalb der zur Verfügung stehenden Bauraumverhältnisse und der bestehenden Temperaturverhältnisse optimal innerhalb der Abgasrückführleitung angeordnet werden. Die für eine optimale 40 Verbrennung zusätzlich notwendige Abgasabkühlung wird durch den nach dem Abgasrückführventil angeordneten zweiten Abgaskühler erreicht.

Hierzu ist es vorteilhaft, dass der erste Abgaskühler als druckfester Kühler ausgebildet ist. Hierdurch wird 45 gewährleistet, dass die Belastungsspitzen während des Motorbremsbetriebs nicht zu einer Langzeitbeschädigung des ersten Abgaskühlers führen. Die hierbei notwendigen größeren Wandstärken führen zu einem entsprechend erhöhten Wärmeleitkoeffizienten, so dass die Kühlleistung des ersten 50 Abgaskühlers mit Bezug zur Größe und Wandstärke variiert.

Ferner ist es vorteilhaft, dass der zweite Abgaskühler als Niederdruckkühler ausgebildet ist. Hieraus ergibt sich entsprechend der geringeren Wandstärken und mit Bezug zur Baugröße eine bessere Kühlleistung des zweiten Abgaskühlers und 55 damit im Gesamten ein optimierter Verbrennungsprozess.

Vorteilhaft ist es hierzu auch, dass mit Bezug zur Strömungsrichtung vor dem Abgasrückführventil mindestens ein weiterer Abgaskühler vorgesehen ist. Entsprechend der zur Verfügung stehenden Bauraumverhältnisse kann die notwendige 60 Kühlleistung zwischen dem Abgaskrümmer und dem Abgasrückführventil durch mehrere kleine Kühler gewährleistet werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist schließlich vorgesehen, dass mit Bezug zur 65 Strömungsrichtung nach dem Abgasrückführventil mindestens ein weiterer Abgaskühler vorgesehen ist. Entsprechend der zur Verfügung stehenden Bauraumverhältnisse kann die notwendige Kühlleistung zwischen dem Abgasrückführventil und dem Einlassleitungssystem durch mehrere kleine Kühler gewährleistet 70 werden.

Von besonderer Bedeutung ist für die vorliegende Erfindung, dass das Abgasrückführventil einen Einlass und einen Auslass aufweist, wobei der Einlass und der Auslass auf einer gemeinsamen Seitenfläche des Abgasrückführventils angeordnet 75 sind. Die Abgasrückführleitung kann somit an eine Seite des Abgasrückführventils herangeführt und an derselben Seite des Abgasrückführventils wieder weggeführt werden. Somit ergibt sich eine Umlenkung der Abgasrückführleitung, die den Bauraumverhältnissen angepasst ist.

80 Vorteilhaft ist es auch, dass der Ladeluftkühler, der erste Abgaskühler und/oder der zweite Abgaskühler einen gemeinsamen oder einen getrennten Kühlkreislauf aufweisen. Auf diese Weise kann dem sich ergebenden Temperaturniveau der Kühler Rechnung getragen werden. Das Kühlmittel kann nach Durchlauf durch den 85 Ladeluftkühler noch für die Kühlung des ersten Abgaskühlers auf der heißen Seite des Abgasrückführventils benutzt werden, da die vorhandene Temperaturdifferenz eine ausreichende Kühlleistung gewährleistet.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den 90 Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in der Figur dargestellt. Es zeigt:

95 Figur 1 eine schematische Darstellung einer Brennkraftmaschine mit Einlassleitungssystem, Abgasleitungssystem und Abgasrückführanlage.

In Figur 1 ist ein Einlassleitungssystem 3 und ein Abgasleitungssystem 2 einer Brennkraftmaschine bzw. eines Zylinderblocks 5 der Brennkraftmaschine dargestellt. Das Abgasleitungssystem 2 schließt über einen ersten 100 Abgaskrümmer 2.1 und einen zweiten Abgaskrümmer 2.2 an den Zylinderblock 5 an. Vom ersten Abgaskrümmer 2.1 bzw. vom zweiten Abgaskrümmer 2.2 führt das Abgasleitungssystem 2 zu einer Abgasturbine 2.3. Die Abgasturbine 2.3 dient als Motor für einen Ladeluftverdichter 3.1, über den Ladeluft in das 105 Einlassleitungssystem 3 gefördert wird. Das Einlassleitungssystem 3 weist einen Ladeluftkühler 3.3 auf, der wiederum an einen Ladeluftverteiler 3.4 des Zylinderblocks 5 anschließt.

Vom zweiten Abgaskrümmer 2.2 ausgehend ist eine 110 Abgasrückführleitung 4 vorgesehen, die mit ihrem anderen Ende zusammen mit dem Einlassleitungssystem 3 an den Ladeluftverteiler 3.4 anschließt. Die Abgasrückführleitung 4 weist, mit Bezug zur Strömungsrichtung, einen ersten 115 Abgaskühler 4.1 auf, der wiederum an ein Abgasrückführventil 4.3 anschließt. Mit Bezug zur Strömungsrichtung ist nach dem Abgasrückführventil 4.3 ein zweiter Abgaskühler 4.2 vorgesehen, der mit seinem anderen Ende an den Ladeluftverteiler 3.4 angeschlossen ist.

Der erste Abgaskühler 4.1 ist hierbei als Hochdruckkühler 120 ausgebildet, der bei Motorbremsbetrieb und geschlossenem Abgasrückführventil 4.3 mit den Druckstößen innerhalb des Abgasleitungssystems 2 beaufschlagt ist. Der zweite Abgaskühler 4.2 ist als Niederdruckkühler ausgebildet, der bei

125 geschlossenem Abgasrückführventil 4.3 deutlich geringeren Druckstößen ausgesetzt ist und aufgrund seiner geringen Wandstärke eine optimale Abgastemperatur gewährleistet.

Sowohl der Ladeluftkühler 3.3 als auch der erste Abgaskühler 4.1 bzw. der zweite Abgaskühler 4.2 sind hierbei als Gas- oder Flüssigkeitskühler ausgebildet. Der 130 Ladeluftkühler 3.3 weist hierbei einen Kühlkreislauf 3.5, der erste Abgaskühler 4.1 einen Kühlkreislauf 6.1 und der zweite Abgaskühler 4.2 einen Kühlkreislauf 6.2 auf, wobei der Kühlkreislauf 6.1 und der Kühlkreislauf 6.2 in nicht dargestellter Weise in Wirkverbindung stehen.

135

Bezugszeichenliste

	1	Abgasrückführanlage
	2	Abgasleitungssystem
140	2.1	erster Abgaskrümmer
	2.2	zweiter Abgaskrümmer
	2.3	Abgasturbine
	3	Einlassleitungssystem
	3.1	Ladeluftverdichter
145	3.2	Ladeluftleitung
	3.3	Ladeluftkühler
	3.4	Ladeluftverteiler
	3.5	Kühlkreislauf
	4	Abgasrückführleitung
150	4.1	ersten Abgaskühler
	4.2	zweiter Abgaskühler
	4.3	Abgasrückführventil
	4.4	Einlass
	4.5	Auslass
155	5	Zylinderblock
	6.1	Kühlkreislauf
	6.2	Kühlkreislauf
160		

DaimlerChrysler AG

Schrauf

03.07.2002

165

Patentansprüche

170 1. Abgasrückführanlage (1) für Kraftfahrzeuge mit einer zwischen einem Abgasleitungssystem (2) und einem Einlassleitungssystem (3) angeordneten Abgasrückführleitung (4) mit einem Abgasrückführventil (4.3) und mindestens einem ersten Abgaskühler (4.1),

175 dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein zweiter Abgaskühler (4.2) innerhalb der Abgasrückführleitung (4) vorgesehen ist, wobei das Abgasrückführventil (4.3), mit Bezug zur Strömungsrichtung, nach dem ersten Abgaskühler (4.1) und vor dem zweiten 180 Abgaskühler (4.2) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass der erste Abgaskühler (4.1) als druckfester Kühler ausgebildet ist.

185 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Abgaskühler (4.2) als Niederdruckkühler ausgebildet ist.

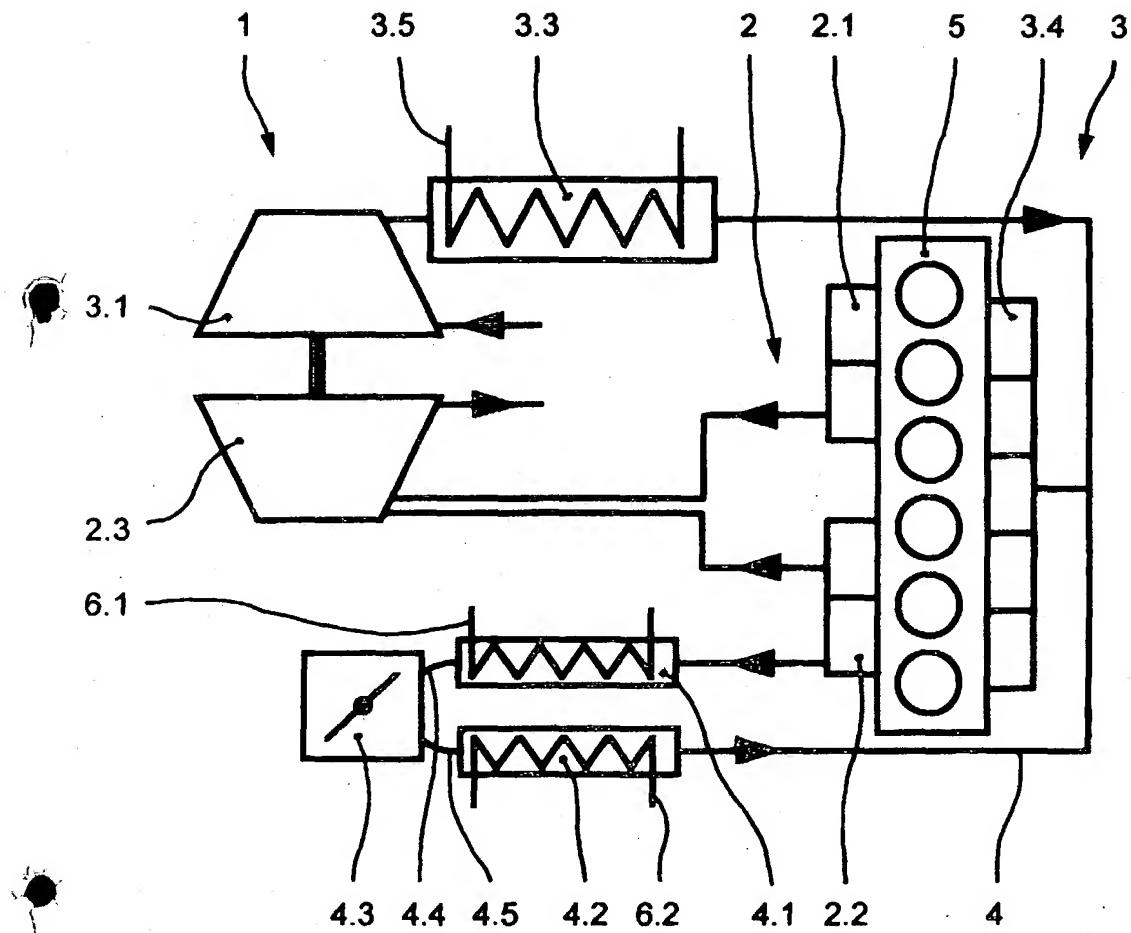
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
190 dadurch gekennzeichnet, dass, mit Bezug zur Strömungsrichtung, vor dem Abgasrückführventil (4.3) mindestens ein weiterer Abgaskühler vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
195 dadurch gekennzeichnet, dass, mit Bezug zur Strömungsrichtung, nach dem Abgasrückführventil (4.3) mindestens ein weiterer Abgaskühler vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
200 dadurch gekennzeichnet, dass das Abgasrückführventil (4.3) einen Einlass (4.4) und einen Auslass (4.5) aufweist, wobei der Einlass (4.4) und der Auslass (4.5) auf einer gemeinsamen Seitenfläche des Abgasrückführventils (4.3) angeordnet sind.

205 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Ladeluftkühler (3.3), der erste Abgaskühler (4.1) und/oder der zweite Abgaskühler (4.2) einen gemeinsamen oder einen getrennten Kühlkreislauf (3.5) aufweisen.

Fig. 1



210 DaimlerChrysler AG

Schrauf

03.07.2002

215

Zusammenfassung (Figur 1)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Abgasrückführanlage 1 einer Brennkraftmaschine mit einer Abgasrückführleitung 4. Die Abgasrückführleitung 4 weist ein Abgasrückführventil 4.3 sowie mindestens einen ersten Abgaskühler 4.1 und mindestens einen zweiten Abgaskühler 4.2 auf, wobei das Abgasrückführventil 4.3 zwischen dem ersten Abgaskühler 4.1 und dem zweiten Abgaskühler 4.2 angeordnet ist.

225

Fig. 1

